

Nasenfilter zur Messung der Allergenexposition

Pilotstudie zum Einsatz in Tierarztpraxen



Eva Zahradnik, Ingrid Sander, Olaf Kleinmüller,
Albert Nienhaus, Monika Raulf

Die Exposition gegenüber Allergenen in der Luft ist ein Risikofaktor für die Entwicklung von Rhinitis und Asthma. Daher ist die Erfassung der Allergenexposition am Arbeitsplatz hilfreich, um das Risiko einer Sensibilisierung oder der Auslösung von Symptomen abzuschätzen. Das IPA testete spezielle Nasenfilter als eine neue geräuschlose Methode zur Messung der persönlichen Allergenexposition. Die Nasenfilter wurden im Rahmen der AllergoMed-Studie bei Beschäftigten in Tierarztpraxen eingesetzt.



Zur Erfassung der Allergenexposition an Arbeitsplätzen stehen verschiedene Methoden zur Verfügung. Am häufigsten werden abgesaugte Stäube verschiedener Oberflächen wie zum Beispiel Böden, Matratzen oder Polstermöbel zur Bestimmung der Exposition verwendet. Diese

Methode ist kostengünstig, einfach und schnell durchzuführen. Sie wird daher vor allem in groß angelegten Studien eingesetzt. Allerdings werden dabei viele Staubpartikel gesammelt, die normalerweise nicht in die Luft gelangen und daher in der Regel auch nicht eingeatmet

werden. Da die Inhalation von Allergenen der wichtigste Expositionsweg für die Entstehung von allergischen Symptomen des Atemtrakts ist, sollte die Bewertung der Allergenexposition idealerweise auf der Messung von Allergenkonzentrationen in der Luft beruhen (Raulf et al. 2014). Insbesondere an Arbeitsplätzen wird als Standardverfahren die Sammlung von Luftstaubproben im Atembereich des Beschäftigten empfohlen. Der luftgetragene Staub wird auf Filtern mittels Pumpen mit konstanter Flussrate gesammelt. Diese Methode ist sehr gut standardisiert, erfordert aber Zeit, eine aufwendige und kostenintensive Ausrüstung sowie geschultes Personal. Vor allem der von den Pumpen erzeugte Lärm macht diese Methode an bestimmten Arbeitsplätzen, unter anderem in Tierarztpraxen, nicht einsetzbar. Die Lautstärke der Pumpen kann die Nervosität der Tiere steigern, wodurch sich das Verletzungsrisiko für das Personal erhöht. Tierbisse und Kratzer stellen bekanntermaßen hier die häufigsten Unfallrisiken dar (Epp und Waldner 2012; Kozak et al. 2012).

Nasenfilter zur Messung der Allergenexposition

Eine andere Option, Luftstaubproben personenbezogen zu sammeln, ist der Einsatz von Filtern, die in den Nasenlöchern getragen werden und Staubpartikel direkt aus der von der Testperson eingeatmeten Luft auffangen können. Für die vorliegende Studie wurden Nasenfilter der dänischen Firma Rhinix verwendet, die aus zwei schmetterlingsförmigen Silikonflügeln bestehen, die durch einen kleinen Steg verbunden sind (Abb. 1). Die darin befestigte Membran hat einen geringen Luftwiderstand und ermöglicht ein ungehindertes Ein- und Ausatmen durch die Nase. Das Silikon garantiert eine optimale Anpassung an die Form der Nasenlöcher und ist dadurch ausgesprochen benutzerfreundlich.



Abb. 1 Nasenfilter zur personenbezogenen Ermittlung der Belastung mit Allergenen

Kurz gefasst

Nasenfilter können zur Messung der persönlichen Allergenexposition an Arbeitsplätzen eingesetzt werden

Der Einsatz von Nasenfiltern ist besonders geeignet für lärmempfindliche Arbeitsbereiche, wie es bei der Behandlung von Tieren gegeben ist

Diese Methode ist sensitiv genug, um Allergenverschleppungen nachzuweisen

Diese Nasenfilter wurden ursprünglich entwickelt, um Heuschnupfensymptomen während der Pollensaison vorzubeugen. Eine Studie der Universität Aarhus zeigte, dass die Nasenfilter im Vergleich zu einem Placebo (Filter ohne Membran) die blockierte und laufende Nase von Pollenallergikern sowie das tägliche Niesen deutlich reduzieren (Kenney et al. 2014). Eine Untersuchung aus Großbritannien konnte bereits zeigen, dass sich diese Nasenfilter grundsätzlich eignen, um Allergenexposition zu erfassen (Tyler et al. 2016).

Probenahme in Tierarztpraxen

94 tiermedizinische Fachangestellte (TFAs) von 32 Kleintierpraxen und drei Gemischtpraxen trugen Nasenfilter während ihrer täglichen Arbeitsroutine. Die Sammelzeit lag zwischen 60 und 240 Minuten. Alle Studienteilnehmenden wurden zuvor in die Verwendung der Nasenfilter eingewiesen. Mit Hilfe eines Spiegels wurde überprüft, ob das Equipment korrekt in der Nase saß. Beim Einsetzen und Herausnehmen der Nasenfilter wurde ein

frisches Paar Handschuhe verwendet, um eine Kontamination der Membranen zu vermeiden. Anhand eines kurzen Fragebogens wurden Art und Dauer der ausgeübten Tätigkeiten dokumentiert. Für die Auswertung wurden alle genannten Tätigkeiten nach direktem und nicht direktem Kontakt zu Tieren eingeteilt. Als direkter Kontakt wurde jegliche Behandlung eines Tieres definiert, wie zum Beispiel die allgemeine Untersuchung, Operationen, Zahnreinigung, Rasur oder Impfungen. Zu den Tätigkeiten ohne direkten Kontakt gehörten Arbeiten an der Anmeldung, Labor- und Büroarbeit sowie das Aufräumen der Praxisräume.

Als Kontrolle für die Messungen in Tierarztpraxen wurden nasale Luftproben in einer absolut tierfreien Umgebung gesammelt. Die Nasenfilter wurden von 18 Beschäftigten des IPA während der Labor- und/oder Büroarbeit für 60 Minuten getragen.

Tierhaarallergene überall nachweisbar

Der Allergengehalt aller Proben wurde mit sensitiven Fluoreszenz-Enzymimmunoassays für die Hauptallergene von Katze (Fel d 1) und Hund (Can f 1) gemessen. Beide Allergene waren in der Mehrzahl der Proben aus den Tierarztpraxen nachweisbar, unabhängig davon, ob ein direkter Kontakt mit Hunden oder Katzen bestand. Can f 1 wurde in 98% und Fel d 1 in 82% der Proben detektiert (Abb. 2). Die hohe Detektionsrate war nicht unerwartet, denn in der vom IPA 2022 veröffentlichten Studie mit

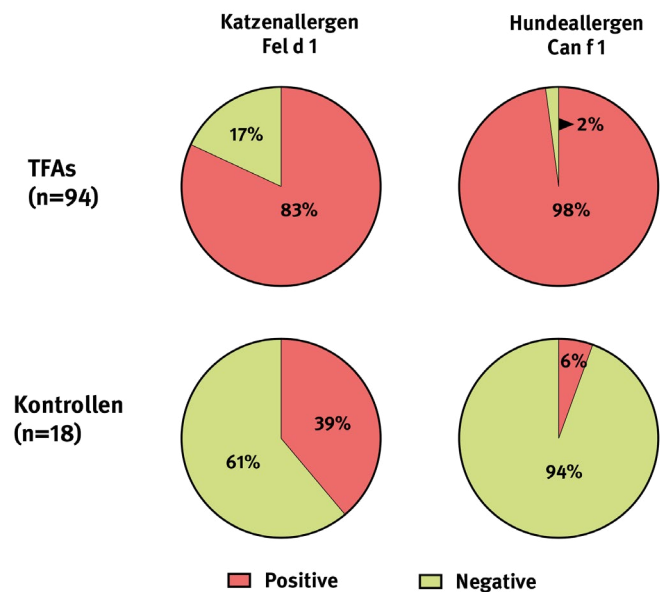


Abb. 2 Prozentualer Anteil der Katzen- bzw. Hundeallergen-positiven Nasenfilterproben gesammelt bei den TFAs und den Kontrollpersonen.

Passivsammlern waren Tierallergene in allen Bereichen von Tierarztpraxen nachweisbar. Dies traf auch auf Räume zu, in denen sich die Tiere nie direkt aufhalten, wie Labore, Büros und Pausenräume (Zahradnik et al. 2022a).

Die Werte der Tierallergene auf den Nasenfiltern variierten um mehr als das 1000-fache und schwankten von weniger als 0,015 bis 34,32 ng pro Filter für Can f 1 und weniger als 0,015 bis 23,01 ng pro Filter für Fel d 1. Sobald

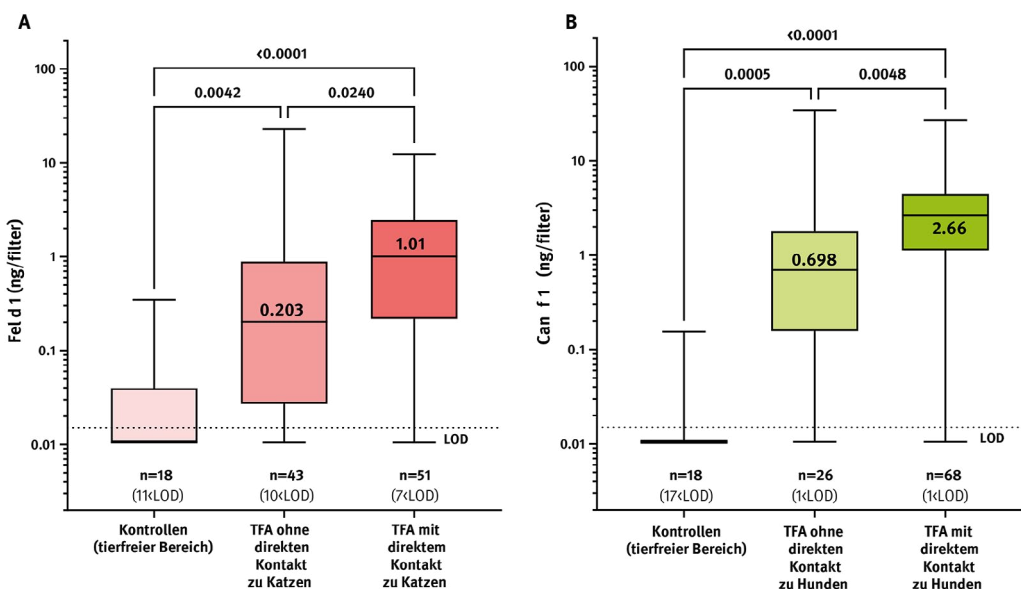


Abb. 3 Konzentrationen von Katzen- (A) und Hundeallergenen (B) in Nasenfilterproben von TFAs in Tierarztpraxen und Beschäftigte des IPA (Kontrolle). Signifikante Unterschiede zwischen den Gruppen sind durch p-Werte angegeben. LODs (limit of detection) sind mit einer gepunkteten Linie markiert.

die Praxisbeschäftigten direkten Kontakt mit mindestens einer Katze oder einem Hund hatten, stiegen die Allergenkonzentrationen in den Nasenfilterproben um das Fünffache für Fel d 1 und das 3,5-Fache für Can f 1. Dieser Unterschied war jeweils statistisch signifikant (Abb. 3). Überraschenderweise wurden beide Tierallergene auch in Proben von Beschäftigten im IPA nachgewiesen, obwohl das Institut völlig frei von Hunden und Katzen ist. Can f 1 wurde in einer (6%) und Fel d 1 in sieben (39%) der Kontrollproben gefunden (Abb. 3). Die einzige Can f 1-positive Probe in der Kontrollgruppe stammte von einem Hundebesitzer. Sechs der sieben Fel d 1-positiven Proben stammten von Personen, die privat Katzen halten. Der Ursprung der nachgewiesenen Allergene ist höchstwahrscheinlich auf mit Haustieren verunreinigte Kleidung und Haare zurückzuführen, die sich als wichtige Quellen der Allergenexposition erwiesen haben (DeLucca et al 2000, Karlsson und Renström 2005). Im Vergleich zu den Proben aus den Tierarztpraxen waren die Werte im Kontrollbereich des IPA signifikant niedriger (Abb. 3).

Fazit

Nasenfilter stellen ein einfaches und kostengünstiges Equipment zur Erfassung der persönlichen Allergenexposition dar. Die Methode ist sehr empfindlich, da auch im tierfreien Arbeitsbereich die von Personen mit Haustierhaltung verschleppten Katzen- und Hundeallergene in geringen Konzentrationen nachgewiesen werden konnten. Außerdem werden Expositionspeaks effizient erfasst, die

als wichtige Faktoren für die Entwicklung einer Sensibilisierung und die Ausprägung von allergischen Symptomen gelten. Somit ist es möglich, zwischen Tätigkeiten mit hoher beziehungsweise geringer Allergenbelastung zu unterscheiden. Die Nasenfilter können daher als eine Alternative zu der konventionellen Luftstaubsammlung mittels Pumpen, insbesondere in lärmempfindlichen Arbeitsbereichen, in Betracht gezogen werden. Sie liefern wichtige Hinweise für die Prävention arbeitsbedingter allergischer Symptome.

Es ist geplant, die Methoden zur Erfassung der Allergenexposition mittels Nasenfilter und Pumpe parallel zu untersuchen, um zu ermitteln, inwieweit die Messergebnisse in Bezug auf Qualität und Quantität der Exposition vergleichbar sind.

Die ausführlichen Ergebnisse dieses Beitrags wurden bereits in der Zeitschrift *Environmental and Occupational Health Practice* (Zahradnik et al. 2022b) publiziert.

Die Autoren:

Olaf Kleinmüller

Prof. Dr. Albert Nienhaus

Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, CVcare

Prof. Dr. Monika Raulf

Dr. Ingrid Sander

Dipl.-Biol. Eva Zahradnik

IPA

Literatur

De Lucca SD, O'Meara TJ, Tovey ER. Exposure to mite and cat allergens on a range of clothing items at home and the transfer of cat allergen in the workplace. *J Allergy Clin Immunol.* 2000; 106: 874-879

Epp T, Waldner C. Occupational health hazards in veterinary medicine: zoonoses and other biological hazards. *Can Vet J.* 2012; 53: 144-50.

Karlsson A-S, Renström A. Human hair is a potential source of cat allergen contamination of ambient air. *Allergy.* 2005; 60: 961-964.

Kenney P, Hilberg O, Pedersen H, Nielsen OB, Sigsgaard T. Nasal filters for the treatment of allergic rhinitis: a randomized, double-blind, placebo-controlled crossover clinical trial. *J Allergy Clin Immunol.* 2014; 133: 1477-80

Kozak A, Wendeler D, Schedlbauer G, Nienhaus A. Unfälle und Berufskrankheiten bei Beschäftigten in Tierarztpraxen. *Deutsches Tierärzteblatt* 9/2012

Raulf M, Buters J, Chapman M, Cecchi L, de Blay F, Doekes G, Eduard W, Heederik D, Jeebhay MF, Kespohl S, Krop E, Moscato G, Pala G, Quirce S, Sander I, Schläpfer V, Sigsgaard T, Walusiak-Skorupa J, Wiszniewska M, Wouters IM, Annesi-Maesano I; European Academy of Allergy and Clinical Immunology. Monitoring of occupational and environmental aeroallergens – EAACI Position Paper. *Allergy.* 2014; 69: 1280-99.

Tyler S, Yarham R, Kuklinska-Pijanka A, Kenney P, Sigsgaard T, Chapman M, Hindley J. Innovative nasal filters allow for allergen exposure monitoring and are acceptable to wear. <https://www.eposters.net/>

Zahradnik E, Sander I, Kleinmüller O, Lotz A, Liebers V, Janssen-Weets B, Kler S, Hilger C, Beine A, Hoffmeyer F, Nienhaus A, Raulf M. Animal allergens, endotoxin, and β -(1,3)-Glucan in small animal practices: exposure levels at work and in homes of veterinary staff. *Ann Work Expo Health.* 2022; 66: 27-40.

Zahradnik E, Sander I, Kleinmüller O, Beine A, Hoffmeyer F, Nienhaus A, Raulf M. Use of nasal filters for allergen exposure measurements in veterinary practices. *EOH-P.* 2022;4 doi:10.1539/eohp.2022-0002-OA